INFORME TÉCNICO Nº 2

Tubos corrugados de doble pared en
Polipropileno SN 8 kN/m^2 con copa integrada
y Certificados con Marca de Calidad “N” de AENOR

AENOR
Producto Certificado

Ventajas diferenciales del PP respecto al PVC-U

en tubos corrugados doble capa
para saneamiento sin presión

Canalizando futuro

1. Introducción

Con este Informe Técnico vamos a demostrar las ventajas de los tubos estructurados corrugados de doble capa fabricados con material de Polipropileno Bloque (PP-B) frente a los mismos tipos de tubos fabricados con Poli(cloruro de vinilo) PVC-U rígido empleados en redes de saneamiento sin presión.

Ambos tubos se fabrican de acuerdo con la norma europea:

UNE-EN 13476:
Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U, polipropileno (PP) y polietileno (PE).

- *Parte 1: Requisitos generales y características de funcionamiento*
- *Parte 2: Especificaciones para tubos y accesorios con superficie interna y externa lisa y el sistema, de Tipo A.*
- *Parte 3: Especificaciones para tubo y accesorios con superficie interna lisa y superficie externa corrugada y el sistema, de Tipo B.*

Los tubos estructurados son productos que tienen un diseño óptimo, con respecto a la cantidad de material empleado, para conseguir los requisitos físicos y mecánicos solicitados en una red de saneamiento.

- El largo ciclo de vida del PP en esta aplicación y el estudiado diseño del perfil estructurado, minimizan el consumo de recursos.
- El proceso de producción es totalmente limpio.
- Los tubos de PP son totalmente reciclables, ayudando a disminuir el impacto en nuestro entorno.

Todo lo cual hace que el balance eco ambiental de este producto sea muy positivo.

De entrada:

MEJORAMOS EL MEDIO AMBIENTE

1.1 Rigidez anular: La Rigidez Anular, SN (Nominal Stiffness), es la resistencia al aplastamiento de un tubo, en unas condiciones definidas en la norma UNE-EN-ISO 9969. En una red de saneamiento sin presión interior, los tubos están sometidos a unas cargas externas, debido al material de relleno de la zanja y a las cargas móviles del tráfico. Estas cargas provocan que el tubo tienda a deformarse, lo que origina unas tensiones de compresión en la parte interior del tubo y de tracción en la parte exterior.

$$SN = \frac{E \cdot I}{D_m^3} \quad (kN/m^2)$$

Siendo:
SN = Rigidez anular (kN/m^2)
E = Módulo de elasticidad (N/mm^2)
I = Momento de inercia (mm^4/mm)
Dm = Diámetro medio (mm)

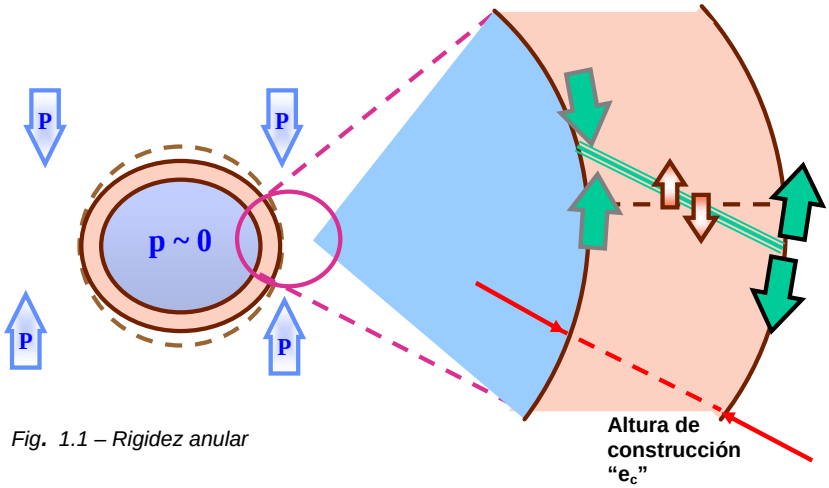


Fig. 1.1 – Rigidez anular

2. El material

Los tubos PLOMYSAN están fabricados con Polipropileno copolímero bloque (PP-B). En los últimos años este material ha tenido un incremento de utilización considerable, llegando a duplicar su consumo.

Fig. 2.1 - Material PP

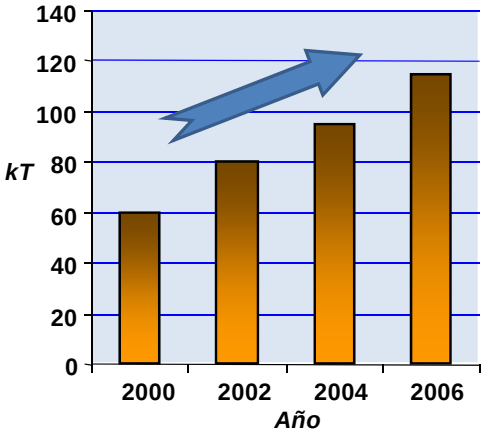


Fig. 2.2 - Consumo de PP para tubos en Europa

A nivel europeo podemos demostrar que las grandes empresas fabricantes de tuberías plásticas corrugadas para saneamiento utilizan el material PP, lo mismo que a nivel nacional podemos demostrar que en los últimos años los tubos certificados también han sido de PP.

2.1 Criterios para utilizar PP en los tubos de saneamiento. Ventajas versus PVC-U.

- Mayor resistencia a la temperatura (-20ºC á 95ºC). *Ver gráfico*.
- Mayor resistencia a la abrasión según el método Darmstadt. *Ver gráfico*
- Mejor comportamiento al ensayo de Flexibilidad Anular con deformaciones del 30%.
- Mayor resistencia química (pH2 a pH12) según UNE 53389.
- Mayor resistencia al impacto. Muy importante en la manipulación y relleno de la zanja.
- Densidad baja, peso bajo, facilidad de manejo e instalación.
- Ecológico. Amigo del medio ambiente y reciclable fácilmente.
- Mayor crecimiento europeo. Las últimas inversiones han sido para tubos de PP.
- Perfecta soldadura entre capas. Los tubos de PVC-U no se sueldan a tope.
- Larga vida útil (de más de 100 años).

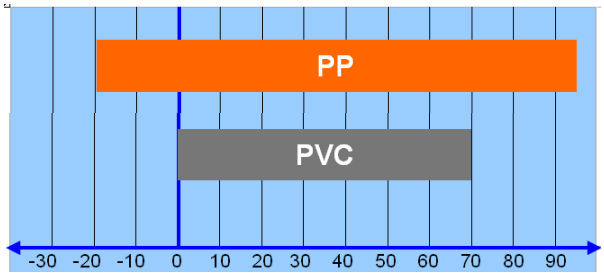


Fig. 2.3 - Resistencia a la temperatura

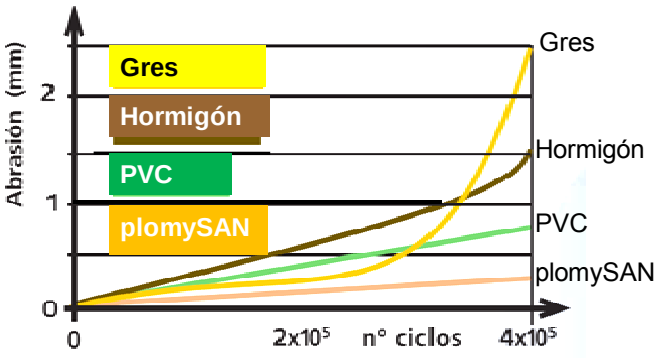


Fig. 2.4 - Resistencia a la abrasión

2.2. Módulo de elasticidad.

En función del material utilizado y de la geometría del perfil, los tubos se diseñan para cumplir las exigencias, no sólo en el momento de la puesta en obra, sino también a lo largo de toda su vida útil.

Se está divulgando una información errónea acerca de la influencia del Módulo de Elasticidad en el resultado a largo plazo de esta característica técnica.

De entrada los valores que indica dicha información están muy por debajo de los reales que tienen los materiales que estamos utilizando e incluso de los que indica la actual UNE-EN 13476-1 : 2007 Tabla A.1.		
Característica	PVC-U	PP
Módulo de elasticidad (MPa)	≥ 3200	≥ 1250

Valores indicados en dicha información errónea		
Módulo de elasticidad (MPa)	3600	800

NOTA: El Módulo de Elasticidad del PP utilizado en tubos PLOMYSAN es de 1500 MPa.

Como se puede observar en un caso por exceso y en otro por defecto se va en contra del material PP.

- Los tubos fabricados con materiales de menor módulo de elasticidad tienen la ventaja de mayor resistencia al impacto y mayor flexibilidad.
- Con el diseño y el proceso de fabricación del tubo se obtiene la rigidez anular adecuada, independientemente del valor del módulo de elasticidad del material
- Las tuberías de PP cumplen las exigencias de coeficiente de fluencia inferior o igual a 4, exigido por UNE-EN 13476 y de acuerdo con el ensayo realizado según UNE-EN-ISO 9967.

2.3 Fluencia.

Los materiales plásticos a nivel molecular, pueden considerarse compuestos por un gran número de largas cadenas. Cuando se aplica una fuerza a la materia, las cadenas se deforman ellas mismas inmediatamente, dando una deformación inicial, desplazándose unas respecto a otras, causando la fluencia.

Fig. 2.5 - Ensayo de Fluencia

La norma UNE-EN-ISO 9967 indica en su introducción:

"La experiencia muestra que, cuando un tubo está instalado en el suelo de acuerdo a un código de puesta en obra apropiado, el aumento de la deformación se detiene después de un corto periodo de tiempo. Este periodo que depende del suelo y de las condiciones de puesta en obra puede variar pero no excede de 2 años".

El estudio de TEPPFA (The European Plastics Pipe and Fitting Association) de 1997 ha demostrado que al cabo de un tiempo de aproximadamente 1,5 años la interacción tubo-suelo se ha equilibrado y ya no aumenta más la deflexión de los tubos. El conjunto que absorbe las cargas en el caso de tubos flexibles son el tubo y el suelo que tiene a su alrededor.

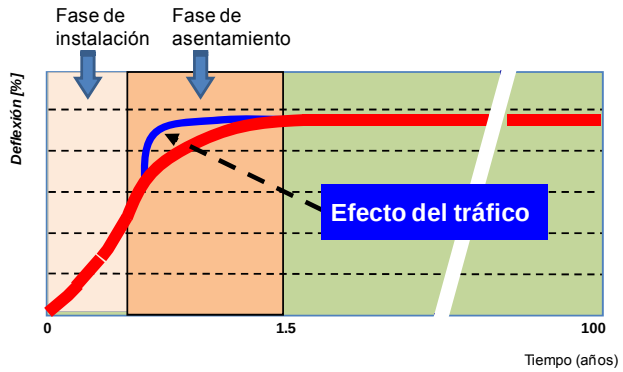


Fig. 2.6 - Efecto de las cargas sobre la deflexión

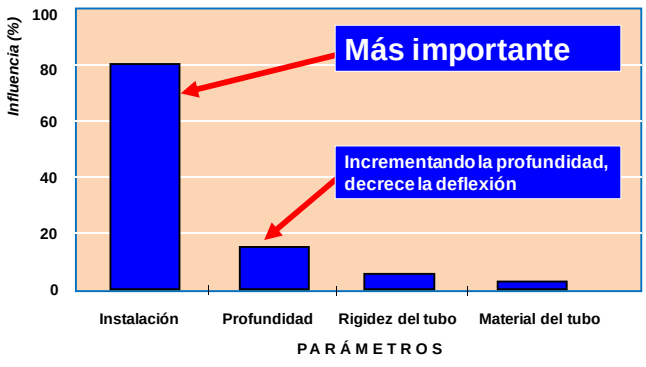


Fig. 2.7 - Influencia de los parámetros en la deflexión

La rigidez del tubo adquiere su mayor importancia durante el período de instalación, donde pueden ocurrir ligeras desviaciones de los códigos de buena práctica de instalación. Una mayor rigidez asegura menores fallos en la instalación y proporciona una seguridad funcional respecto a una mayor vida útil, según se observa en la Fig. 2.6.

En la Fig. 2.7 están indicados los parámetros que intervienen en una instalación y su influencia sobre la deflexión de los tubos. Se observa que lo más importante son las condiciones de la instalación, (el 80%) y por tanto es imprescindible seguir los procedimientos y códigos de buena práctica de instalación de tuberías. Para instalaciones de saneamiento sin presión aconsejamos seguir lo indicado en las normas UNE-ENV 1046, UNE-EN 1610 y en nuestro Manual Técnico PLOMYSAN.

Los criterios de la influencia del material de los tubos vienen indicados en el apartado 2.1.

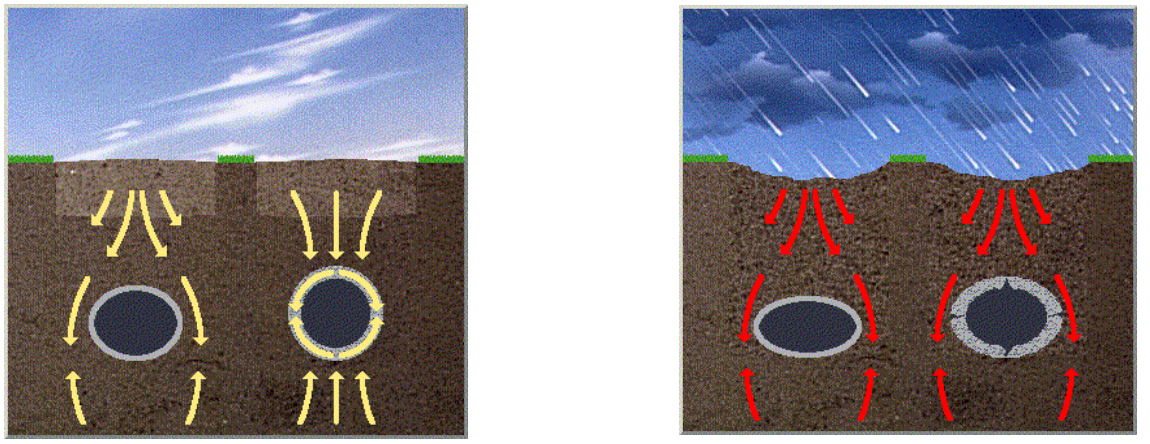
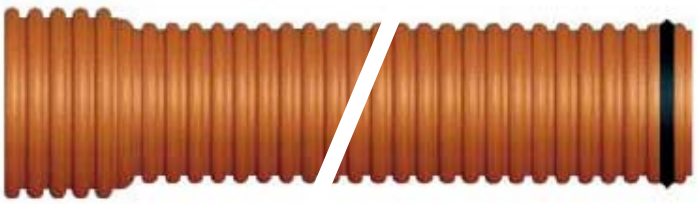


Fig. 2.8 - La deflexión de un tubo flexible es controlada por el asentamiento del suelo.

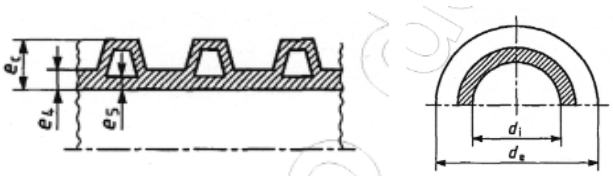
Después del asentamiento las cargas de tráfico o del terreno, no afectan a la deformación del tubo.

3. Gama de tubos corrugados plomySAN de PP doble pared SN 8 kN/m^2 con embocadura integrada según UNE-EN 13476



DN / Dext	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
Dext (mm)	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
Dint (mm)	139.6	174.0	218.8	273.0	348.2	433.4	545.2	692.8	867.8
Longitud total tubos (m)	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Nº tubos / palet	33	20	12	8	5	2	3	2	2
Metros totales palet	198	120	72	48	30	12	18	12	12

3.1.- Comparación dimensiones tubos PP y PVC-U según UNE-EN 13476.



Valores exigidos por UNE-EN 13476				Tubos PVC-U corrugados doble capa		PLOMYSAN di
DN/OD PP	d_{imin} PP	DN/ID PVC-U	d_{imin} PVC-U	de	di	di
160	134			160	145	139.6
200	167			200	181	174.0
250	209			250	226	218.8
315	263			315	285	273.0
400	335			400	362	348.2
500	418	---	---	---	---	433.4
		500	***490***	539	***485***	
630	527	---	---	---	---	542.2
		600	588	649	590	
800	669	---	---	---	---	692.8
		800	680	855	775	
1000	837	---	---	---	---	867.8
		1000	864	1072	970	

DN/OD = Serie Diámetro Nominal Diámetro Exterior.
DN/ID = Serie Diámetro Nominal Diámetro Interior

De esta tabla deducimos lo siguiente:

- **Hay 2 series de tubos, la que el DN es el diámetro exterior (DN/OD) y la que el DN es el interior (DN/ID) y que coincide aproximadamente con el interior de los tubos de hormigón.**
- **Las filosofía de las tuberías plásticas es fijar como DN el diámetro exterior para tener un solo tipo de accesorio y que valga para todos los tubos. En caso contrario, quizá el cliente sea cautivo del fabricante que produce la serie DN/ID.**
- **No es necesario igualar el diámetro interior de los tubos de hormigón ya que los tubos de plástico tienen bastante menos pérdida de carga y por tanto su diámetro interior puede ser menor.**
- **La serie DN/ID nos lleva a tener diámetros exteriores "raros" y como se ve mayores que los de la serie DN/OD por lo que necesitarán mayor anchura de zanja con su coste correspondiente.**
- **De acuerdo con la fórmula de rigidez anular indicada en el apartado 1.2, un tubo que tenga mayor Módulo de Elasticidad (E) a igualdad de rigidez anular (SN) necesita menor Momento de Inercia (I), es decir menor altura de construcción e_c según la Fig. 1.1 lo que permite que los tubos de PVC-U tengan un diámetro interior un poco mayor.**
- **Cuando se calcula un colector de saneamiento hay que poner el nivel de llenado del tubo (%) previsto y que suele estar entre el 50% y el 80%, siendo posible aumentar unos puntos más para obtener el mismo caudal en la serie DN/OD que en la serie DN/ID.**

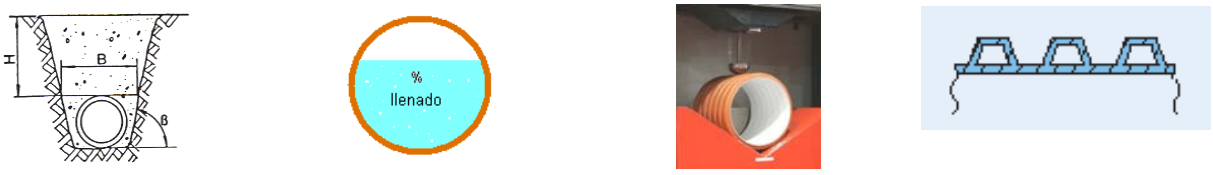
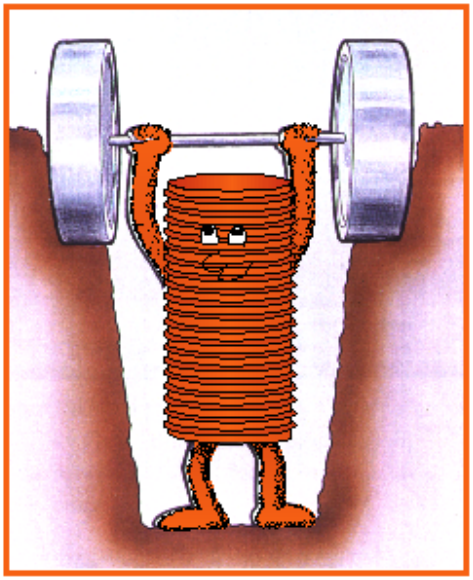


Fig. 3.2

4.- CONCLUSIONES

4.1 Una tubería enterrada no es un tubo solo, es un sistema tubo-suelo

Una tubería enterrada no es un tubo solo, es un sistema TUBO-SUELO



4.2. Una tubería enterrada no tiene fluencia libre. Los tubos de plástico son flexibles y aunque soportan por sí mismos cierta carga exterior, su comportamiento real se deriva de que al producirse una deformación, entra en acción el empuje pasivo lateral del terreno que los rodea, contribuyendo a soportar tanto las cargas fijas del material de relleno como las móviles debidas al tráfico.

4.3. Las normas UNE-EN 13476 contemplan tubos estructurados fabricados con 3 tipos de materiales distintos: PP, PE y PVC-U, lo que descalifica totalmente el informe que dice que solamente el PVC-U es el material que va bien para tubos corrugados de doble capa, sin tener en cuenta al PP y PE.

4.4 También debemos tener en cuenta si creemos más a un fabricante “interesado” en su producto o a CEN (Comité Europeo de Normalización) con su norma europea UNE-EN 13476 y al laboratorio CEIS y AENOR, entidad de certificación reconocida que certifican el cumplimiento de las normas de referencia, en este caso UNE-EN 13476. Para lo cual pueden solicitarnos los resultados de las inspecciones y ensayos realizados por estos organismos.

4.5 Otro dato importante es que el ***Pliego de prescripciones técnicas generales para TUBERÍAS de saneamiento de poblaciones del MOPU de 1986,*** indica en el punto 9.2.4 que la rigidez a CORTO PLAZO y no a largo plazo como intentan "manipular", ha de ser de 0.039 kg/cm^2 (aproximadamente igual a SN 4 kN/m^2), según se puede comprobar a continuación

9.2.4 - Ensayo de flexión transversal.

El ensayo de flexión transversal se realiza en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior que produce una flecha o deformación vertical del tubo Δy.

Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial específica (RCE) a corto plazo de 0 039 kp/cm^2 , por lo que en el ensayo realizado según el apartado 5.2 e a UNE 53.323/84 deberá obtenerse:

$$\Delta y \leqslant 0{,}478 \frac{P}{L}$$

9.3.- Clasificación.

Los tubos se clasificarán por su diámetro nominal y por su espesor de pared según la siguiente tabla 9.3.

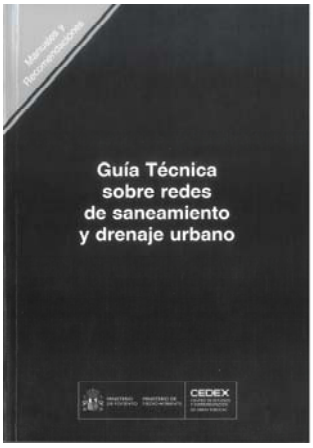
TABLA 9.3

TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO. CLASIFICACION

DN mm	Espesor (e) mm
110	3,0
125	3,1
60	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4
710	17,4
800	19,6

Además, si nos fijamos en los espesores de los tubos de PVC-U compactos que vienen en la tabla 9.3 y que correspondían con la antigua norma UNE 53332 sustituida, son los mismos que los de la norma UNE-EN 1401 que tienen una rigidez de SN 4 kN/m^2 a CORTO PLAZO. Como fabricantes que somos de estos tubos, con marca SANIVIL, tenemos muchos clientes que siempre los han utilizado y los siguen utilizando.

4.6 El PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES PARA TUBERIAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES aprobado el 15 de Septiembre de 1986 no está actualizado, ya que no refleja la situación real en cuanto a los materiales que se están utilizando últimamente.



El CEDEX editó en Junio 2007 la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano, en donde, evidentemente, están incluidos, entre otros, los tubos de PP

4.7 Los tubos plomySAN son de color teja, lo cual implica que la materia prima que tenemos que utilizar es 100% virgen. Los colores negros, admiten todos los materiales reciclados, lo que disminuye la longevidad del tubo.

4.8 Nuestro sistema de unión es con embocadura integrada y la zona de la campana de unión es también corrugada doble capa y con la misma rigidez circunferencial del resto del tubo Esta ventaja es una de las más importantes y que diferencia mucho los tubos plomySAN respecto al resto de los otros tubos del mercado ¿Por qué?.

a) Porque al no tener manguito de unión soldado o pegado, se minimizan los riesgos de fugas por despegue o por mal montaje en la obra.
b) Porque, al no ser la campana solidaria con el tubo y con rigidez circunferencial igual que el resto del tubo, se evitan problemas de roturas o rajas del manguito de unión durante el montaje e instalación.
c) Porque debido a la fortaleza de la campana, soporta con muchísima más eficacia las posibles desviaciones angulares y/o deformaciones que puedan sufrir en los montajes.

4.9 La soldadura de las capas es mejor en los tubos corrugados de PE y PP que en los de PVC-U. Normalmente los tubos de PVC-U compactos no se sueldan mientras que los e PP sí. También hay que destacar que los tubos de PVC-U son más rígidos que los de PP.

4.10 Podríamos extendernos mucho más, pero para no ser pesados, les informamos que la mayoría de los últimos diseños de tubos estructurados para saneamiento sin presión que se fabrican en toda Europa son de PP.

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO Nº 001 / 004548

AENOR PRODUCT CERTIFICATE Nº

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the product

TUBOS DE POLIPROPILENO, DE PARED ESTRUCTURADA, PARA APLICACIONES DE SANEAMIENTO SUBTERRÁNEO SIN PRESIÓN

POLYPROPYLENE (PP) STRUCTURED-WALL PIPES FOR NON-PRESSURE UNDENGROUND DRAINAGE AND SEWERAGE

MARCA COMERCIAL: PLOMYSAN
TRADEMARK:

SN	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DN/OD - DN/ID	TIPO DE UNIÓN	ÁREA DE APLICACIÓN
SN	NOMINAL DIAMETER (mm)	DN/OD - DN/ID	JOIN SYSTEM	APPLICATION AREA
8	160 - 200 - 250 - 315 - 400 - 500 - 630 - 800 - 1000	OD	Embocadura integrada	U

suministrado por / supplied by

PLOMIFERA CASTELLANA, S.L.
PI ALPARRACHE II, CR EXTREMADURA, KM 29 - PARCELA 18
28600 NAVALCARNERO (Madrid - ESPAÑA)

y elaborado en / and manufactured in

PI ALPARRACHE II, CR EXTREMADURA, KM 29 PARCELA 18
28600 NAVALCARNERO (Madrid - ESPAÑA)

es conforme con / complies with

UNE-EN 13476-1:2007
UNE-EN 13476-2:2007
UNE-EN 13476-3:2007

Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 01.45.

In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system used in its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with the stipulations of the Specific Rules RP 01.45.

Fecha de concesión: **2008-06-19**
First issued on:

Fecha de caducidad: **2013-06-19**
Expires on:

El Director General de AENOR
General Manager

No está autorizada la reproducción parcial de este documento. / The partial reproduction of this document is not permitted.

AENOR - Génova, 6 - 28004 MADRID - Teléfono 914 32 60 00 - Telefax 913 10 46 83

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO Nº 001 / 004753

AENOR PRODUCT CERTIFICATE Nº

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the product

TUBOS DE POLIPROPILENO, DE PARED ESTRUCTURADA, PARA APLICACIONES DE SANEAMIENTO SUBTERRÁNEO SIN PRESIÓN

POLYPROPYLENE (PP) STRUCTURED-WALL PIPES FOR NON-PRESSURE UNDENGROUND DRAINAGE AND SEWERAGE

MARCA COMERCIAL: PLOMYSAN
TRADEMARK:

SN	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DN/OD - DN/ID	TIPO DE UNIÓN	ÁREA DE APLICACIÓN
SN	NOMINAL DIAMETER (mm)	DN/OD - DN/ID	JOIN SYSTEM	APPLICATION AREA
8	160 - 200 - 250 - 315 - 400 - 500 - 630 - 800 - 1000	OD	Embocadura integrada	U

suministrado por / supplied by

SAMAPLAST, S.A.
CR CAMBRILS, S/N
43330 RIUDOMS (Tarragona - ESPAÑA)

y elaborado en / and manufactured in

CR RIUDOMS A CAMBRILS, S/N
43330 RIUDOMS (Tarragona - ESPAÑA)

es conforme con / complies with

UNE-EN 13476-1:2007
UNE-EN 13476-2:2007
UNE-EN 13476-3:2007

Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 01.45.

In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system used in its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with the stipulations of the Specific Rules RP 01.45.

Fecha de concesión: **2008-11-04**
First issued on:

Fecha de caducidad: **2013-06-19**
Expires on:

El Director General de AENOR
General Manager

Este certificado anula y sustituye al certificado 001/004708, de fecha 2008-09-29.
No está autorizada la reproducción parcial de este documento.

This certificate supersedes certificate 001/004708, dated 2008-09-29.
The partial reproduction of this document is not permitted.

AENOR - Génova, 6 - 28004 MADRID - Teléfono 914 32 60 00 - Telefax 913 10 46 83

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO Nº 001 / 004543

AENOR PRODUCT CERTIFICATE Nº

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto
The Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR) certifies that the product

TUBOS DE POLIPROPILENO, DE PARED ESTRUCTURADA, PARA APLICACIONES DE SANEAMIENTO SUBTERRÁNEO SIN PRESIÓN

POLYPROPYLENE (PP) STRUCTURED-WALL PIPES FOR NON-PRESSURE UNDENGROUND DRAINAGE AND SEWERAGE

MARCA COMERCIAL: PLOMYSAN
TRADEMARK:

SN	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DN/OD - DN/ID	TIPO DE UNIÓN	ÁREA DE APLICACIÓN
SN	NOMINAL DIAMETER (mm)	DN/OD - DN/ID	JOIN SYSTEM	APPLICATION AREA
8	125 - 160 - 200 - 250 - 315	OD	Embocadura integrada	U

suministrado por / supplied by

LUSOFANE, S.A.
ESTRADA NACIONAL, 3 - Km 28,6
VILA CHA DE OURIQUE (2071-909 Cartaxo) (PORTUGAL)

y elaborado en / and manufactured in

ESTRADA NACIONAL, 3 - Km 28,6
VILA CHA DE OURIQUE (2071-909 Cartaxo - PORTUGAL)

es conforme con / complies with

UNE-EN 13476-1:2007
UNE-EN 13476-2:2007
UNE-EN 13476-3:2007

Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP 01.45.

In order to grant this Certificate, AENOR has tested the product and has verified the quality system used in its manufacture. AENOR performs these tasks periodically while the Certificate has not been cancelled, in accordance with the stipulations of the Specific Rules RP 01.45.

Fecha de concesión: **2008-06-19**
First issued on:

Fecha de caducidad: **2013-06-19**
Expires on:

El Director General de AENOR
General Manager

No está autorizada la reproducción parcial de este documento.

The partial reproduction of this document is not permitted.

AENOR - Génova, 6 - 28004 MADRID - Teléfono 914 32 60 00 - Telefax 913 10 46 83

PLOMÍFERA CASTELLANA
GRUPO PLOMYPLAS
PLOMÍFERA CASTELLANA S.L.
Carretera de Extremadura, Km. 29
Polígono Industrial Alparrache II, Parcela 18
28600 Navalcarnero (Madrid)
Tel. (+34) 91 811 40 80 Fax (+34) 91 811 40 65
info@plomyplas.com
www.plomyplas.com
SAMAPLAST
GRUPO PLOMYPLAS
SAMAPLAST S.A.U.
Ctra. de Ruidoms-Cambrils, s/n
43330 Ruidoms (Tarragona)
Tel. (+34) 977 851 700 Fax (+34) 977 850 237
samaplast@plomyplas.com
www.plomyplas.com
LUSOFANE
GRUPO PLOMYPLAS
LUSOFANE S.A.
Estrada Nac. nº 3, Km 28.6
2070-621 Vila Chã de Ourique (PORTUGAL)
Tel. (+351) 243 700 600 Fax (+351) 243 700 610
geral.lusofane@plomyplas.com
www.plomyplas.com
IPS
GRUPO PLOMYPLAS
INGENIERÍA PLÁSTICA DEL SUR S.L.
Autovía A92, Km. 209
18370 Moraleda de Zafayona (Granada)
Tel. (+34) 958 497 000 Fax (+34) 958 443 704
ips@plomyplas.com
www.plomyplas.com
IM0039-0